

به نام خداوند جان آفرین



دانشگاه علوم پزشکی لرستان
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی
طرح درس ترمی ایمونوشیمی و روشهای آنالیز

(برای یک دوره درس کامل، برای مثال: ۱۷ جلسه‌ی دو ساعته برای یک درس دو واحدی)

دانشکده: پزشکی
مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی پزشکی
نام درس: ایمونوشیمی
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: ۲ نظری + ۱ عملی
کد درس: ۱۴۴۱۱۳
پیش نیاز: بیوشیمی پزشکی
زمان برگزاری کلاس: روز: سه شنبه ساعت: ۸-۱۰ مکان برگزاری: کلاس بیوتکنولوژی پزشکی
تعداد دانشجویان: ۴
نام مدرسین (به ترتیب حروف الفبا): دکتر داریوش نژاد، دکتر جلالوند، دکتر شیوا محمدی
نام مسئول درس: دکتر داریوش نژاد
رتبه علمی: استادیار
محل کار: دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان
روزهای تماس با مسئول درس: دوشنبه ۹-۱۲
نشانی پست الکترونیک: dariushnejad@gmail.com

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با سیستم ایمنی، ساختمان آنتی‌بادیها، و تکنیکهای پیشرفته بیوتکنولوژی به منظور تولید، تخلیص و شناسایی مواد بیولوژیک. هدف کلی این دوره، آموزش روشهای ایمونوشیمی و کاربردهای آن در علوم پایه و پزشکی است تا دانشجویان بتوانند ضمن آشنایی با پروتئینها و آنتی‌بادیها، از این دانش در تحقیقات و تشخیصهای بالینی بهره‌مند شوند. در نهایت، دانشجو قادر خواهد بود انواع سنجشهای ایمونوشیمیایی از جمله ELISA، ایمونوهیستوشیمی، وسترن بلات، ایمونوفلورسانس، کمی لومینسانس و فلوسایتومتری را به کار گیرد و آنتی‌بادیهای منو و پلی‌کلونال را تولید، تخلیص و لیبل‌گذاری نماید. این درس با ترکیبی از آموزش نظری و عملی، توانمندیهای لازم برای کار در حوزه بیوتکنولوژی پزشکی را فراهم می‌آورد.

شرح دوره: درس ایمونوشیمی به بررسی ساختار و عملکرد آنتی‌بادیها و آنتی‌ژن‌ها می‌پردازد و دانشجویان را با مفاهیم پایه‌ای و کاربردی این حوزه آشنا می‌کند. این درس شامل آموزش روشهای اندازه‌گیری و تخلیص پروتئینها مانند رسوبدهی نمکی، دیالیز، فیلتراسیون و کروماتوگرافی‌های تعویض یونی، تمایلی و ژل فیلتراسیون است. همچنین، تولید و خالص‌سازی آنتی‌بادیهای مونوکلونال و پلی‌کلونال از مباحث مهم این دوره است. دانشجویان با مبانی ایمونوفارماکولوژی و ایمونوتراپی، از جمله روشهای نوین مانند CAR T cell، آشنا می‌شوند و ویژگیهای آنتی‌ژن‌ها و هاپتن‌ها به عنوان ایمونوژن‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد. تکنیکهای ایمونواسی با تأکید بر روش ELISA به عنوان یکی از روشهای اصلی سنجش پروتئینها آموزش داده می‌شود. اصول و کاربردهای اسپکتروفتومتری در آنالیز بیولوژیکی و خواص فلورسانس در مولکولهای آنتی‌بادی و کاربردهای آن در تشخیصهای ایمونولوژیک نیز بخش مهمی از محتوا است. مبانی و اصول تکنیک فلوسایتومتری و کاربردهای آن در تحقیقات و تشخیصهای بیوتکنولوژیک و پزشکی به دانشجویان ارائه می‌شود. همچنین، بررسی مارکرها سطح سلولی و روشهای شناسایی آنالیز آن‌ها با تأکید بر کاربردهای بالینی، از دیگر موضوعات این درس است. دوره ایمونوشیمی عملی با هدف آموزش کاربردی و تخصصی اصول و روشهای پیشرفته‌ی ایمونوشیمی طراحی شده است. تمرکز اصلی این دوره بر توانمندسازی دانشجویان در انجام آزمایشهای عملی مرتبط با شناسایی، تعیین کمی و کیفی پروتئینها و آنتی‌بادیها قرار داده است. در این دوره، دانشجویان با تکنیکهای حیاتی و پرکاربرد در زمینه‌های تحقیقاتی و بالینی از جمله ELISA، SDS-PAGE، کروماتوگرافی تعویض یونی، دیالیز جهت جداسازی و تصفیه پروتئینها، روش SRID آشنا می‌شوند.

علاوه بر آموزش مراحل عملی هر تکنیک، دانشجویان مهارت‌های کلیدی شامل آماده‌سازی نمونه‌ها، اجرای دقیق آزمایشها، تحلیل و تفسیر داده‌های به دست آمده، و همچنین عیب‌یابی و حل مشکلات رایج در فرایندهای آزمایشگاهی را فرا می‌گیرند. این رویکرد آموزشی، دانشجویان را برای انجام پژوهشهای مستقل و فعالیتهای کاربردی در حوزه‌های علوم زیستی، پزشکی، داروسازی و بیوتکنولوژی آماده می‌سازد.

در نهایت، این دوره نقش بسزایی در توسعه توانمندی‌های فنی و علمی دانشجویان ایفا کرده و آن‌ها را برای ورود موفق به محیط‌های حرفه‌ای و پژوهشی مجهز می‌نماید.

اهداف اختصاصی این طرح درس در حوزه شناختی به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که فراگیران پس از پایان دوره قادر باشند:

- مفاهیم پایه‌ای ایمنوشیمی، ساختار و عملکرد آنتی‌بادی‌ها و آنتی‌ژن‌ها را شرح دهند. آنتی‌بادی‌ها پروتئین‌های Y شکل ساخته شده توسط لنفوسیت‌های B هستند که به آنتی‌ژن‌های خاص متصل می‌شوند و نقش حفاظتی در بدن دارند. آنتی‌ژن‌ها مولکول‌هایی هستند که سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند و می‌توانند از جنس پروتئین، چربی، پلی‌ساکارید یا اسید نوکلئیک باشند و دارای اپیتوپ‌هایی برای اتصال به آنتی‌بادی‌ها هستند.
- روش‌های اندازه‌گیری و تخلیص پروتئین‌ها از جمله رسوبدهی نمکی، دیالیز، فیلتراسیون، تکنیک‌های تغلیظ و پاکسازی پروتئین‌ها را توضیح دهند.
- اصول اندازه‌گیری فعالیت آنزیم و روش‌های لوری و برادفورد را بیان کنند.
- انواع کروماتوگرافی از جمله تعویض یونی، تمایلی و ژل فیلتراسیون را تشریح کنند و کاربردهای عملی آن‌ها را در خالصسازی پروتئین‌ها و آنتی‌بادی‌ها شرح دهند.
- فرآیند تولید و خالصسازی آنتی‌بادی‌های مونوکلونال و پلی‌کلونال را شرح دهند.
- مبانی ایمنوفارماکولوژی و ایمنوتراپی، از جمله تکنولوژی CAR T cell را توضیح دهند.
- ویژگی‌های آنتی‌ژن‌ها و هاپتن‌ها به عنوان ایمنوژن‌ها را بررسی کنند.
- تکنیک‌های ایمنواسی، به ویژه روش ELISA را شرح دهند و کاربردهای آن را در تشخیص‌های ایمنولوژیک بیان کنند.
- اصول و کاربردهای اسپکتروفوتومتری و خواص فلورسانس در آنالیز بیولوژیکی و تشخیص‌های ایمنولوژیک را توضیح دهند.
- مبانی و کاربردهای فلوسایتومتری در تحقیقات و تشخیص‌های بیوتکنولوژیک و پزشکی را تشریح کنند.
- مارکرهای سطح سلولی و روش‌های شناسایی و آنالیز آن‌ها با تأکید بر کاربردهای بالینی را بررسی کنند.
- تسلط بر اصول و مبانی عملی تکنیک‌های کلیدی ایمنوشیمی از جمله SDS-PAGE ، ELISA ، کروماتوگرافی تعویض یونی، دیالیز و SRID
- توانایی انجام عملی آزمایش‌های مربوط به شناسایی، تعیین کمی و کیفی پروتئین‌ها.
- یادگیری نحوه آماده‌سازی نمونه‌ها و مواد مصرفی در آزمایش‌های ایمنوشیمی.
- کسب مهارت در تحلیل و تفسیر نتایج آزمایش‌های ایمنوشیمی به صورت دقیق و علمی.
- آموزش روش‌های عیب‌یابی و رفع مشکلات احتمالی در اجرای تکنیک‌های عملی.
- تقویت توانایی انجام خالصسازی پروتئین‌ها با استفاده از روش‌های مختلف آزمایشگاهی.
- ارتقاء مهارت‌های کار گروهی و مدیریت زمان در محیط آزمایشگاهی.
- آماده‌سازی دانشجویان برای کاربرد عملی تکنیک‌های ایمنوشیمی در زمینه‌های تحقیقاتی، بالینی و صنعتی.

شیوه‌های تدریس:

- سخنرانی ☒ سخنرانی برنامه ریزی شده ☐ پرسش و پاسخ ☒
- بحث گروهی ☐ یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL) ☐ یادگیری مبتنی بر تیم (TBL) ☐
- سایر موارد:

وظایف و تکالیف دانشجوی (در جلسات آنلاین و جلسات آنلاین به تفکیک):

جلسات حضوری:
حضور منظم و فعال در کلاس درس

جلسات مجازی:
دانشجو موظف است به طور منظم از سامانه آموزش مجازی نوید که این درس در آن ارائه شده است بازدید کرده، نسبت به دانلود محتوای آموزشی و نیز شرکت در گفتگوها و تکالیف اقدام کند.

قوانین و مقررات کلاس (در جلسات آنلاین و جلسات آنلاین به تفکیک):

- حضور و غایب به طور مرتب در کلاس درس صورت خواهد گرفت.
- ارائه تکالیف: ارائه هر سمینار یا پروژه‌ای یک نمره خواهد داشت.
- مراجعه به منابع آموزشی، مطالعه و حضور در کلاس با آمادگی: مطالعه و حضور در کلاس با آمادگی و جواب به سوالات مهم بین یک تا دو نمره خواهد داشت.

وسایل آموزشی:

- وایت برد ☒ ویدئو پروژکتور ☒ کامپیوتر ☒ سامانه مدیریت یادگیری ☒ وب سرویس کلاس آنلاین ☒

سامانه آزمون مجازی فرادید ☒ سایر موارد (لطفاً نام ببرید):
نحوه ارزشیابی دانشجو و سهم هر کدام از فعالیت‌های مختلف دانشجو:

ردیف	فعالیت	نمره از بیست
۱	انجام تکالیف در سامانه نوید در زمان مقرر	۴
۲	آزمون‌های کلاسی در سامانه نوید	
۳	حضور فعال در کلاس	۱
۴	امتحان مستمر	
۵	امتحان پایان ترم	۱۵

نوع آزمون

تشریحی ☒ پاسخ کوتاه ☐ چندگزینه‌ای ☒ جور کردنی ☐ صحیح-غلط ☐

سایر موارد (لطفاً نام ببرید) -----

منابع پیشنهادی برای مطالعه: (لطفاً نام ببرید):

منابع انگلیسی:

1) **Immunochemistry in Practice**, edited by Alan Johnstone & Robin Thorp, Published by Blackwell Scientific Publications (1987), ISBN 10: 0632017236 ISBN 13: 0180632017232

2) **Methods in Molecular Biology**, Vol 295, **Immunochemical Protocols**, Editor: Burns, Robert, Springer Publications, 2005.

3) **Protein Purification Techniques**, A Practical Approach, Edited by Simon Roe, Oxford University Press, 2000, ISBN-10: 0101636737

منابع فارسی: کتاب «راهنمای علمی و عملی آزمایشگاه ایمنوشیمی (ویراست دوم)» تألیف دکتر رضا فلک و دکتر مزدک گنجعلی‌خانی حاکمی و همکاران

توضیحات مهم:

- هر جلسه را می‌توان به صورت آفلاین و یا آنلاین برگزار کرد.
- در صورت انتخاب جلسه به صورت آفلاین، بارگذاری محتوای چندرسانه‌ای مربوط به جلسه، به عنوان استاندارد پایه محسوب می‌گردد و استاد درس می‌تواند علاوه بر آن از سایر مازول‌های جلسات آفلاین نیز استفاده نماید. بنابراین، می‌توانید نسبت به علامتگذاری بخش مازول جلسات آفلاین در ستون مربوطه اقدام نمایید.
- انتخاب زمان ارائه جلسات آنلاین بر عهده مدرس است ولی ترجیحاً در ساعاتی که ترافیک شبکه زیاد است، سعی شود کمتر کلاس برگزار شود.

جدول زمان‌بندی ارائه برنامه درس

ردیف	تاریخ	عنوان جلسه	شیوه ارائه جلسه			فعالیت‌های تکمیلی جلسات آفلاین			ساعت برگزاری	مدرس
			حضور	آنلاین	آفلاین	خود آزمون	تکلیف	گفتگو		
۱		مقدمه‌ای بر ایمنوشیمی، ساختار و آنتی‌بادی‌ها و آنتی‌ژن‌ها	☒	☐	☒	☐	☒	☐	۸ - ۱۰	دکتر داریوش نژاد
۲		روش‌های اندازه‌گیری پروتئین و تخلیص آن‌ها (رسوبدهی نمکی، دیالیز)	☐	☐	☐	☐	☒	☐	۸ - ۱۰	دکتر داریوش نژاد
۳		فیلتراسیون و تکنیک‌های تغلیظ و پاکسازی پروتئین‌ها	☒	☒	☒	☐	☐	☐	۸ - ۱۰	دکتر داریوش نژاد
۴		اندازه‌گیری فعالیت آنزیم و روش‌های لوری و برادفور	☒	☐	☐	☐	☐	☐	۸ - ۱۰	دکتر داریوش نژاد

دکتر داریوش نژاد	۸ - ۱۰	☐	☐	☐	☒	☐	☒	کروماتوگرافی: تعویض یونی، تمایلی، فیلتراسیون		۵
دکتر داریوش نژاد	۸ - ۱۰	☐	☒	☐	☐	☐	☐	تولید و خالص سازی آنتی بادی های مونیو و پلی کلونال		۶
دکتر داریوش نژاد	۸ - ۱۰	☐	☒	☐	☐	☐	☐	مبانی ایمونوفارماکولوژی و ایمونوتراپی (شامل CAR T cell)		۷
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☐	☐	☐	☐	☒	مطالعه ویژگی های آنتی ژن ها و هاپتن ها به عنوان ایمونوژن ها		8
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☐	☐	☒	☐	☒	تکنیک های ایمونواسی با تمرکز بر روش ELISA		9
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☒	☐	☒	☒	☐	اصول و کاربردهای اسپکتروفتومتری در آنالیز بیولوژیکی		10
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☒	☐	☒	☐	☒	خواص فلورسانس در مولکول های آنتی بادی و کاربردهای آن در تشخیص های ایمونولوژیک		11
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☐	☐	☒	☐	☐	مبانی و اصول تکنیک فلوسایتومتری		12
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☒	☐	☒	☐	☒	کاربردهای فلوسایتومتری در تحقیقات تشخیص های بیوتکنولوژیک و پزشکی		13
دکتر محمدی	۱۰ - ۱۲	☐	☐	☐	☐	☐	☐	بررسی مارکرهای سطح سلولی و روش های شناسایی و آنالیز آن ها با تأکید کاربردهای بالینی		14
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☐	☐	☐	☐	☐	☒	Protein Measurement by the Bradford Assay (Overview Bradford Method, of Principle of Protein-Dye Binding, Preparation of Bradford Reagent, Preparation of Standard Curve, Calculating Protein concentration)		15
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☐	☐	☐	☐	☐	☒	Ion Exchange Chromatography (Overview of Ion Exchange Chromatography, Column Preparation)		16
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☐	☐	☐	☐	☐	☒	Ion Exchange Chromatography (Sample		17

								Loading, Elution Techniques, Protein Purification)		
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☐	☐	☐	☐	☐	☒	ELISA Technique (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)		18
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☒	☐	☐	☐	☐	☒	SRID Technique (Single Radial Immunodiffusion) Measurement of Precipitation Rings Construction of Standard Curve and Concentration Determination		19
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☒	☐	☐	☐	☐	☒	Dialysis (Dialysis Membrane, Buffer Solutions and Sample Preparation, Loading the Sample into Dialysis Membrane, Monitoring and Changing the Buffer)		۲۰
دکتر جلالوند	۱۰ - ۱۶	☒	☐	☐	☐	☐	☒	SDS-PAGE Electrophoresis (Sample Preparation, Gel Preparation and Electrophoresis, Staining and Visualization)		۲۱
امضاء معاون تحصیلات تکمیلی دانشکده:				نام و امضاء مدیرگروه: دکتر لشگریان				نام و امضاء اساتید مربوطه: دکتر شیوا محمدی، دکتر داریوش نژاد، دکتر جلالوند		

پیوست ۱

چک لیست ارزیابی طرح دوره							
گروه	رشته مقطع	نام درس	آیتم	معیارهای ارزیابی	چگونگی پردازش طرح با توجه به معیارها		
					قابل قبول	نیازمند اصلاح	توضیحات در خصوص موارد نیازمند اصلاح
بیوتکنولوژی پزشکی	ارشناسی ارشد بیوتکنولوژی پزشکی	ایمنوشیمی	اطلاعات درس	به اطلاعات کلی درس ذ اعم از گروه آموزشی ارایه دهنده درس، عنوان درس، کد درس، نوع و تعداد واحد، نام مسئول درس و سایر مدرسان، دروس پیش نیاز و هم زمان و رشته و مقطع تحصیلی اشاره شده است.	☒		اطلاعات به شکل کامل و دقیق درج شده است
			اطلاعات به شکل کامل و	شفاف ارائه شده است. اطلاعات مسئول درس اعم از رتبه علمی، رشته تخصصی، اطلاعات تماس و ... درج شده است.	☒		اطلاعات کامل و شفاف ارائه شده است.

شرح دوره جامع و کامل است.		✓	بخش‌های مختلف محتوایی درس در حد یک یا دو بند معرفی شده است.	توصیف کلی درس			
اهداف کلی به صورت واضح و روشن بیان شده است.		✓	اهداف کلی/ محورهای توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.	اهداف کلی/ محورهای توانمندی			
اهداف اختصاصی جامع و کامل هستند		✓	اهداف اختصاصی/ زیرمحورهای هر توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.	اهداف اختصاصی/ زیرمحورهای هر توانمندی			
دوره به صورت حضوری با استفاده از ابزارهای آنلاین برنامه‌ریزی شده است		✓	رویکرد آموزشی مورد نظر در آرایه دوره اعم از حضوری، مجازی و ترکیبی مشخص شده است.	رویکرد آموزشی			
روش‌های متنوع و مناسب آموزش ذکر شده‌اند.		✓	روش‌های یاددهی و یادگیری درج شده‌اند.	روش‌های یاددهی- یادگیری			
جدول زمان‌بندی دقیق و کامل است.		✓	جدول مربوط به تقویم درس، به طور کامل تکمیل شده است.	تقویم درس			
وظایف دانشجویان به خوبی مشخص شده است.		✓	وظایف و انتظارات از دانشجویان نظیر حضور منظم در کلاس درس، انجام تکالیف در موعد مقرر، مطالعه منابع معرفی شده و مشارکت فعال در برنامه‌های کلاس و ... تعریف شده و درج گردیده است.	وظایف و انتظارات از دانشجو			
روش‌های ارزیابی و سهم آنها به وضوح بیان شده‌اند.		✓	نحوه ارزیابی دانشجو با ذکر نوع ارزیابی (تکوینی/تراکمی)، روش ارزیابی و سهم هر نوع/ روش ارزیابی در نمره نهایی دانشجو، درج شده است.	نحوه ارزیابی دانشجو			
منابع اصلی و کمکی به صورت کامل معرفی شده‌اند.		✓	کتاب‌های درسی، نشریه‌های تخصصی، مقاله‌ها و نشانی وبسایت‌های مرتبط، معرفی شده‌اند	منابع			